

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-225287

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

C 1 2 C 7/04  
11/00

識別記号

F I

C 1 2 C 7/04  
11/00

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-362680

(22) 出願日 平成9年(1997)12月12日

(31) 優先権主張番号 特願平8-352442

(32) 優先日 平8(1996)12月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002196

サッポロビール株式会社

東京都渋谷区恵比寿四丁目20番1号

(72) 発明者 木村 達二

静岡県焼津市岡当目10 サッポロビール株式会社醸造技術研究所内

(72) 発明者 小田 光彦

静岡県焼津市岡当目10 サッポロビール株式会社醸造技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 久保田 藤郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 発泡酒の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 麦汁中の遊離アミノ態窒素の生成量を調整し、発泡酒の香味を決定する上で重要な要素である有機酸、エステル類及び高級アルコール類の生成量を制御し、もって発泡酒の香味の調整を行うことができる発泡酒の製造方法を提供すること。

【解決手段】 麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、仕込釜内でマイシェを形成する工程中に、或いは仕込釜内でマイシェを形成する工程中及び仕込槽内でマイシェを形成する工程中に、所定量のプロテアーゼを添加することを特徴とする発泡酒の製造方法を提供すると共に、同じ発泡酒の製造方法において、仕込工程以降、発酵工程に入る前に、アミノ酸を添加することを特徴とする発泡酒の製造方法を提供する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、仕込釜内でマイシェを形成する工程中に、所定量のプロテアーゼを添加することを特徴とする発泡酒の製造方法。

【請求項2】 プロテアーゼの添加量を、使用する全麦芽量の1%以下とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、仕込釜内でマイシェを形成する工程中及び仕込槽内でマイシェを形成する工程中に、所定量のプロテアーゼを添加することを特徴とする発泡酒の製造方法。

【請求項4】 プロテアーゼの全添加量を、使用する全麦芽量の1%以下とする請求項3記載の方法。

【請求項5】 麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、該仕込工程以降、発酵工程に入る前に、アミノ酸を添加することを特徴とする発泡酒の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、麦芽を使用した酒類のうち、麦芽の使用量が、他の副原料よりも少ない発泡酒の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 我が国の酒税法上、麦芽を使用する酒類のうち、ビールは、主原料としての麦芽、副原料としての米、コーン、スターチ等の澱粉質、ホップ及び水を原料とするものであり、水を除く麦芽の使用量が、67重量%以上と規定されている。

【0003】 発泡酒は、我が国の酒税法上、麦芽を原料の一部として用いた雑酒に属し、ビールも発泡酒も、いずれも麦芽の活性酵素を用い、副原料である澱粉質を糖化させ、糖化液を発酵させて、アルコール、炭酸ガスに

分解して得るアルコール飲料である点においては変わらない。従って、発泡酒の作り方も、ビールの作り方も基本的に大きく変わるものでなく、ビールの製造装置を使用して作ることが可能である。

【0004】 このような発泡酒において、仕込等を同一条件で製造したとしても、麦芽の使用量に応じて、その味及び香り（以下、「香味」という。）に変化を生ずる。つまり、麦芽の使用量を減らして行き、麦芽以外の副原料の使用量に対して麦芽の使用量を少なくした場合には、本発明者の研究結果によると、ビールと同一条件で製造したとしても、通常のビールと異なる香味タイプのものが得られることが分かった。すなわち、麦芽の使用量を減らしていくと、味覚的には、酸味の増加が目立ってくる。

【0005】 本発明者の研究によると、麦芽の使用量を変化させた数種類の麦汁（糖化液）を作り、発酵試験を行ったところ、主発酵終了時の有機酸生成量は、発酵条件は同一であっても、麦芽使用量を少なくするにつれて、コハク酸、リンゴ酸などの有機酸の生成量が増加することが明らかとなった（図1参照）。

【0006】 そこで本発明者は、発酵工程において必要な物質である、麦汁中の遊離アミノ態窒素含量と麦芽の使用量との関連性について調査、研究を行うため、麦汁に添加量を変化させてアミノ酸を加えて発酵試験を行ったところ、図2に示す試験結果を得た。

【0007】 このことから、アミノ酸添加量の増加に伴って、リンゴ酸やコハク酸等の有機酸の生成量が減少することが明らかとなった。また、酢酸エステル等のエステル類は増加し、イソ活性アミルアルコール等の高級アルコールについては減少する傾向にあった。

【0008】 上記の結果は、麦汁中にアミノ酸を添加することにより、その添加量に応じて有機酸の生成量も変化し、得られる発泡酒の香味を調整することができることを示すものである。

【0009】 さらに、本発明者の研究によると、麦汁中の遊離アミノ態窒素（FAN）と、アミノ酸分析計で測定した遊離アミノ酸含量とは、高い相関を示すことが確認されているため、麦汁中の遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量に応じて、有機酸の生成量も変化し、得られる発泡酒の香味の調整ができることが分かった。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記各種研究及び実験から得られた知見に基づいてなされたものであり、主原料としての麦芽、副原料としての米、コーン、スターチ等の澱粉質、ホップ及び水を原料とする発泡酒の製造方法であって、麦芽の使用量が他の副原料より少ない発泡酒の製造方法において、麦汁中の遊離アミノ態窒素の生成量を調整し、発泡酒の香味を決定する上で重要な要素である有機酸、エステル類及び高級アルコール類の生成量を制御し、もって発泡酒の香味の調整を

行うことができる発泡酒の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0011】換言すれば、本発明は、上述した発泡酒の香味を調整できるようにすることを目的としてなされたものであって、その手段の一つとして、仕込釜中に、或いは仕込釜中と仕込槽中とに、外来酵素（プロテアーゼ）を導入することにより、麦汁中の遊離アミノ態窒素生成量を制御し、もって発泡酒の香味の調整を可能としたものである。

【0012】さらに、本発明は、もう一つの手段として、仕込工程以降、発酵工程に入る前に、アミノ酸を添加することにより、発泡酒中の有機酸、エステル類、高級アルコール類の生成量を制御し、麦汁組成のバランスを調整して、発泡酒の香味の調整を可能としたものである。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項1記載の本発明は、麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、仕込釜内でマイシェを形成する工程にて、所定量のプロテアーゼを添加することを特徴とする発泡酒の製造方法を提供するものである。

【0014】次に、請求項3記載の本発明は、麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、仕込釜内でマイシェを形成する工程中及び仕込槽内でマイシェを形成する工程にて、所定量のプロテアーゼを添加することを特徴とする発泡酒の製造方法を提供するものである。

【0015】また、請求項5記載の本発明は、麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、該仕込工程以降、発酵工程に入る前に、アミノ酸を添加することを特徴とする発泡酒の製造方法を提供するものである。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明について説明する。まず、請求項1記載の本発明と、請求項3記載の本発明とは、プロテアーゼの添加を仕込釜内でマイシェを形成する工程中のみにて行うか、或いは仕込釜内でマイシェを形成する工程中及び仕込槽内でマイシェを形成する工程中のみにて行うか、の違いである。従って、以下、両者で同様の箇所は、まとめて説明する。

【0017】請求項1, 3記載の本発明は、麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法に関する。

【0018】発泡酒は、ビールと同様に、通常、①製麦工程、②仕込工程、③発酵工程、④貯酒工程、⑤濾過工程を経て製品とされる。請求項1, 3記載の本発明は、これら工程のうちの②の仕込工程に特徴を有するものである。仕込工程以外の工程は、発泡酒乃至ビールの製造における通常の操作と同様にして行えば良い。

【0019】請求項1, 3記載の本発明においては、麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程とを行う。

【0020】マイシェを形成する工程自体は、通常のビールの製造時におけるマイシェを形成する工程と同様にして行えば良い。すなわち、製麦工程で得られた麦芽と、副原料となる米などを、粉碎機を用いて細砕し、仕込釜と仕込槽とで温水と混ぜ合わせ、麦芽の中の酵素の作用により、マイシェと呼ばれる粥状の状態にすれば良い。

【0021】ここで麦芽の使用量は、上記のように麦芽以外の副原料よりも少ない量（水を除く原料の50重量%未満）であれば良いが、麦芽の使用量が少なく、特に麦芽の使用量が水を除く原料の25重量%未満である発泡酒の製造に、請求項1, 3記載の本発明は好適に利用される。

【0022】請求項1記載の本発明においては、仕込釜内でマイシェを形成する工程中のみにて、プロテアーゼの添加を行うことを特徴とする。この仕込釜では、麦芽と副原料とを仕込んでマイシェを形成する。なお、仕込釜への麦芽の投入量の下限は、副原料の液化可能最低限度の量とする。この仕込釜に添加する酵素プロテアーゼは、耐熱性を有するものを使用することが好ましい。

【0023】プロテアーゼの添加は、仕込釜内でマイシェを形成する工程中であれば良く、仕込工程の原料液化時であっても良いし、或いは液化前であっても良い。ま

た、プロテアーゼの添加量は、麦芽の全使用量に対して1%以下とする。一般的には、遊離アミノ態窒素の生成量が90mg/L程度あれば充分であり、通常の条件では、0.7%のプロテアーゼの添加で、この値を達成し得るからである。なお、プロテアーゼの添加量が1%を超えると、添加量に対する遊離アミノ態窒素(FAN)の増加率が極めて小さくなるので、遊離アミノ態窒素(FAN)の制御に関して効率的でない。

【0024】一方、請求項3記載の本発明においては、プロテアーゼの添加を、仕込釜内でマイシェを形成する工程中及び仕込槽内でマイシェを形成する工程の双方にて行う。仕込釜では、麦芽と副原料とを仕込んでマイシェを形成する工程を行ない、一方、仕込槽では、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合してマイシェを形成する工程を行うが、請求項3記載の本発明においては、プロテアーゼの添加をこの双方の工程中にて行う。

【0025】図3は、プロテアーゼの添加量と、遊離アミノ態窒素(FAN)生成量との関係を示すグラフであり、グラフ(A)が、請求項1に示すように、仕込釜内でマイシェを形成する工程中のみに於いて、プロテアーゼの添加を行った場合を示し、グラフ(B)が、請求項3に示すように、プロテアーゼの添加を、仕込釜内でマイシェを形成する工程中及び仕込槽内でマイシェを形成する工程の双方にて行った場合を示している。なお、図3の具体的な条件は、後記実施例1に記載されている条件である。

【0026】図3によれば、プロテアーゼの添加に応じて、FAN生成量が増加していくことが分かる。但し、プロテアーゼの添加量が1%を超えると、添加量に対するFAN生成量の増加率が極めて小さくなる。従って、実質的には、添加量1%以下の範囲内でプロテアーゼの添加量を調整することにより、FAN生成量を効率的に制御することができることが分かる。

【0027】また、プロテアーゼの添加を、仕込釜内でマイシェを形成する工程中及び仕込槽内でマイシェを形成する工程の双方にて行った場合〔グラフ(B)の場合〕には、グラフ(A)のように、仕込釜内でマイシェを形成する工程中のみに於いて、プロテアーゼの添加を行った場合と比較して、FAN生成量の制御パターンは、ほぼ近似しており、さらにFAN生成量の制御範囲が拡大されていることが分かる〔グラフ(A):53~110mg/L、グラフ(B):53~129mg/L〕。

【0028】従って、プロテアーゼを添加してFAN生成量を制御することにより、有機酸量を調整することができ(一般的には有機酸量を減らし、酢酸エステル量を増やし)、すなわち、製造される発泡酒の香味の調整を図ることができる。

【0029】なお、請求項1記載の本発明のように、仕込釜内でマイシェを形成する工程中のみに於いて、プロ

テアーゼの添加を行うことにより、麦汁濾過性に悪影響を与えることなく、香味の調整を図ることができる。

【0030】なお、請求項3記載の本発明において、仕込釜と仕込槽におけるプロテアーゼの添加量は、この双方の工程中の合計の添加量が、麦芽の全使用量に対して1%以下とする。通常は、各工程中で同量添加するが、工程ごとに異なる量を添加すれば、FAN生成量の制御範囲及びその変化パターンを任意に選択設定することが可能となる。

【0031】さらに、請求項1, 3記載の本発明においては、以下に述べるように、仕込工程における諸条件を下記のように調整することにより、FAN生成量を制御することが可能と思われる。

【0032】すなわち、以下に述べる内容は、各仕込条件を所定範囲内で調整した場合、FAN生成量の制御ができることを示すものであり、上述したプロテアーゼの添加と併せて実施することにより、FAN生成量をさらに制御できるものと予測される。

【0033】(1) 蛋白休止時間

ここで蛋白休止時間とは、麦芽を温水中に投与し、所定温度及び所定時間維持して、麦芽中の蛋白質を分解する期間を指すが、この蛋白休止時間を変化させることにより、麦汁(糖化液)中に生成される遊離アミノ態窒素の生成量を変化させることができる。

【0034】図4は、蛋白休止時間を変化させた場合の麦汁(糖化液)中に生成される遊離アミノ態窒素(FAN)の生成量の変化の様子を、蛋白休止温度を変えて調べたものである。

【0035】図4から分かるように、いずれの場合も、ほぼ90分間位までは、遊離アミノ態窒素(FAN)の生成量は増加傾向を示し、ほぼ120分間位で平衡状態となる。従って、蛋白休止時間を120分間以下の範囲内で適宜設定することにより、遊離アミノ態窒素(FAN)の生成量を制御することが可能となる。これにより、製造する発泡酒の有機酸生成量を調整し、発泡酒の香味の幅に変化を持たせることが可能となる。

【0036】なお、通常のビールにあっては、蛋白休止時間は10~30分間で行われているが、通常のビールより長い、例えば、90分間程度の蛋白休止時間をとることにより、より多くの遊離アミノ態窒素(FAN)を生成することが可能となり、これにより製造される発泡酒の有機酸生成量を減らすことが可能となる。

【0037】(2) 蛋白休止温度

ここで蛋白休止温度とは、麦芽を温水中に投与し、所定温度及び所定時間維持して、麦芽中の蛋白質を分解する期間の温度を指すが、この蛋白休止温度を適宜の温度に調整して設定することにより、麦汁(糖化液)中に生成される遊離アミノ態窒素の生成量を変化させることができる。

【0038】図5は、蛋白休止温度を変えたときの遊離

アミノ態窒素（FAN）の生成量の変化を調べたものである。なお、図5は、蛋白休止時間を60分間として行ったものである。

【0039】図5に示すように、蛋白休止温度を高くする程、遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量は増加する。このように、蛋白休止温度を調整することにより、麦芽中の遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量を制御することができ、これにより、製造する発泡酒の有機酸生成量を調整し、発泡酒の香味の幅に変化を持たせることが可能となる。

【0040】蛋白休止温度は、実際には30～55℃の範囲とすると良い。麦芽中に含まれる蛋白質の分解に働く酵素であるエンドペプチターゼの至適温度が50～55℃であり、カルボキシダーゼの至適温度が50℃近辺にあるので、蛋白休止温度を50～55℃の範囲に設定することにより、遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量を増加させることができる。なお、蛋白質分解酵素は、実際には60℃以上においては失活してしまい、また、30℃以下においては活性が著しく弱まる。

【0041】なお、仕込釜に添加する酵素プロテアーゼは、耐熱性の優れたものを使用するが、一般に使用される酵素プロテアーゼの至適温度は50℃近辺であり、55℃でも酵素活性の低下はあまり見られない。従って、仕込釜への酵素プロテアーゼの添加が可能となっている。しかも、仕込釜の50℃からの昇温速度は、かなり緩やかであるので（通常の昇温速度の1/2以下）、充分に酵素反応を期待できる。

【0042】（3）仕込釜、仕込槽への麦芽投入量比  
仕込釜において、副原料と混合してマイシェを形成するための麦芽使用量を、全麦芽使用量の2分の1以下とし（水を除く全原料量の12%以下）、その範囲において、仕込釜、仕込槽への麦芽の投入比率を変化させて、仕込槽における遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量を制御すると良い。なお、仕込釜への麦芽の投入量の下限は、前記したように、副原料液化可能最低限度の量とする。

【0043】（4）仕込槽における麦芽対仕込用水比（マイシェ濃度）

麦芽と水とを混合してマイシェを形成する際の仕込槽へ投入する麦芽と仕込用水との比率（マイシェ濃度）を変化させることにより、麦汁中に生成される遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量を制御することができる。

【0044】図6は、仕込槽における麦芽に対する水の比率を変化させた場合の遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量の変化を調べたものである。

【0045】図6に示すように、麦芽に対する水の比を減少させていくにつれて（マイシェ濃度を濃くするにつれて）、麦汁中の遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量を増加させることができる。

【0046】従って、マイシェ濃度を変化させることに

より、麦汁中の遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量を制御することができる。なお、図6に示すように、マイシェ濃度を濃くする程、遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量は増す。しかし、マイシェ濃度が濃くなり過ぎると、すなわち麦芽に対する仕込用水の量が少なくなり過ぎると、仕込槽内における流動性が失われ、作業性が損なわれることになるため、実際には、仕込用水量は、麦芽1に対して2程度が下限である。一方、麦芽1に対する仕込用水の比が、25以上となると、変化はほぼなくなる。従って、麦芽1に対する仕込用水の比は、実際には、2乃至24の範囲で調整すると良い。

【0047】ここで請求項1、3記載の本発明の方法における仕込工程の仕込ダイアグラムの1例（後記実施例1で行った仕込工程の仕込ダイアグラムと同じである。）を図7に示す。仕込槽における蛋白休止温度は37℃であり、蛋白休止時間は20分間である。一方、仕込釜では、50℃で40分間保持した後、50分間かけて70℃まで昇温し、70℃で10分間保持した後、さらに50分間かけて100℃まで昇温し、100℃で20分間保持した例を示している。なお、この例ではプロテアーゼは、いずれも蛋白休止工程の初めに添加している。そして、仕込釜におけるマイシェと仕込槽におけるマイシェとを混合している。実際には、仕込槽に、仕込釜のマイシェを移送し、混合する。その結果、仕込槽におけるマイシェは、37℃から65℃まで昇温され、仕込釜におけるマイシェは、100℃から65℃まで降温している。

【0048】また、仕込釜と仕込槽への麦芽投入量は、1対1の比率（重量比）であり、仕込槽における仕込用水と麦芽の比率（重量比）は、麦芽1に対して仕込用水24である。

【0049】請求項1、3記載の本発明においては、このようにして仕込釜で形成したマイシェと仕込槽で形成したマイシェとを混合し、次いで所定温度で所定時間経過させ、麦芽の活性酵素を用いて澱粉質を糖化させた（糖化工程）マイシェ、つまり糖化液を常法に従って濾過し、煮沸して仕込工程を完結する。

【0050】煮沸された麦汁は、冷却されて冷麦汁とされた後、次の発酵工程へ送られ、さらに、貯酒工程（後発酵工程）、濾過工程を経て、目的とする発泡酒が製造される。これらの工程も常法により行えば良い。

【0051】次に、請求項5記載の本発明について説明する。請求項5記載の本発明は、上記した請求項1、3記載の本発明と同様の仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、該仕込工程以降、発酵工程に入る前に、アミノ酸を添加することを特徴とするものである。

【0052】すなわち、請求項5記載の本発明は、麦芽と該麦芽よりも多い量の副原料とを使用し、所定量の麦芽と副原料とを仕込釜内で温水と混合してマイシェを形成する工程と、残りの麦芽と温水とを仕込槽内で混合し

てマイシェを形成する工程と、前記仕込釜で形成したマイシェと前記仕込槽で形成したマイシェとを混合し、所定温度で所定時間経過させて糖化させる糖化工程とを含む仕込工程を有する発泡酒の製造方法において、該仕込工程以降、発酵工程に入る前に、所定量のアミノ酸を添加することを特徴とする発泡酒の製造方法に関するものであって、仕込工程以降、発酵工程に入る前に、アミノ酸を添加すること以外は、基本的に上記した請求項1、3記載の本発明と共通するものである。

【0053】請求項5記載の本発明で用いるアミノ酸としては、ビールあるいは発泡酒の麦汁中に含まれるものであればいずれでも良い。例えば、アスパラギン、アスパラギン酸、グルタミン、グルタミン酸、アラニン、バリン、ロイシンなどを挙げることができる。また、アミノ酸としては、ビールもしくは発泡酒の麦汁中に含まれる数種類乃至十数種類のアミノ酸を組み合わせる。

【0054】さらに、アミノ酸の添加量も、所望する香味に応じて適宜選定すれば良く、特に制限はないが、通常のビールの香味を調整範囲の上限とすると、麦汁1リットル(L)あたり、アミノ酸全量として、900mgが添加量の上限となる。

【0055】請求項5記載の本発明においては、このようなアミノ酸を、仕込工程以降、発酵工程に入る前に、原料中、マイシェ中、或いは麦汁中などに添加する。通常は、操作性等を考慮して、仕込時に、仕込釜にアミノ酸を投入することにより、原料中に添加したり、或いは仕込釜あるいは仕込槽にアミノ酸を投入することにより、原料中に添加したりするが、煮沸釜にアミノ酸を投入することにより、マイシェ中に添加しても良いし、さらには、煮沸後の麦汁或いは冷麦汁中にアミノ酸を添加しても良い。

【0056】請求項5記載の本発明においては、このように仕込工程以降、発酵工程に入る前にアミノ酸を添加すること以外は、基本的に上記した請求項1、3記載の本発明と共通し、同様の工程を有するものである。また、請求項1、3記載の本発明と同様に、仕込工程における諸条件(例えば、蛋白休止時間、蛋白休止温度など)を所定範囲内で調整することにより、FAN生成量を制御して、香味の調整を図ることができる。さらに、請求項1、3記載の本発明のように、仕込釜内でマイシェを形成する工程中や仕込槽内でマイシェを形成する工程などにおいて、所定量のプロテアーゼを添加し、FAN生成量を制御することにより、有機酸量を調整して、香味の調整を図ることもできる。

【0057】請求項5記載の本発明においては、アミノ酸を、仕込工程以降、発酵工程に入る前に、原料中、マイシェ中、或いは麦汁中などに添加すること以外は、前記請求項1、3記載の本発明と同様に、仕込釜で形成したマイシェと仕込槽で形成したマイシェとを混合し、次

いで所定温度で所定時間経過させ、麦芽の活性酵素を用いて澱粉質を糖化させた(糖化工程)マイシェ、つまり糖化液を、常法に従って濾過し、煮沸して仕込工程を完結する。

【0058】このように煮沸された麦汁は、冷却されて冷麦汁とされた後、次の発酵工程へ送られ、さらに貯酒工程(後発酵工程)、濾過工程を経て、目的とする発泡酒が製造される。これらの工程も、前記請求項1、3記載の本発明と同様に、常法により行えば良い。

10 【0059】ここで請求項5記載の本発明の方法における仕込工程の仕込ダイヤグラムの1例を図8に示す。仕込槽における蛋白休止温度(37℃)、蛋白休止時間(20分間)、仕込釜における温度の制御条件については、いずれも、図7の場合と同じである。

【0060】なお、この図8に示す例において、アミノ酸は、仕込工程における蛋白休止工程の初めに、仕込槽に添加している。そして、仕込釜におけるマイシェと仕込槽におけるマイシェとを混合している。実際には、仕込槽に、仕込釜のマイシェを移送し、混合している。その結果、仕込槽におけるマイシェは、37℃から65℃まで昇温され、仕込釜におけるマイシェは、100℃から65℃まで降温している。

【0061】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらにより制限されるものではない。

【0062】実施例1

(1)仕込工程

図7に示す仕込ダイヤグラムに従い、仕込工程を行い糖化液を得た。この仕込工程中において、仕込釜と仕込槽へ、酵素ペプチダーゼ(商品名:フレーバーザイムMG、novo社製)を第1表に示す所定量添加した。結果を第1表に示す。仕込条件は次の通りである。

【0063】

①仕込釜への投入原料

仕込用水:135ml、麦芽:10g、米(副原料):22g、コーン・スターチ:42g、コーン・グリツツ:1g

②仕込槽への投入原料

仕込用水:250ml、麦芽:10g

40 ③仕込釜、仕込槽の麦芽量

仕込釜へ投入する麦芽量:仕込槽へ投入する麦芽量=1:1(重量比)

④仕込槽マイシェ濃度

仕込用水量:麦芽量=24:1(重量比)

⑤仕込槽の蛋白休止温度:37℃

⑥仕込槽の蛋白休止時間:20分間

⑦糖化温度:ほぼ65℃

【0064】

【表1】

50



第1表

	対照		本発明			
	酵素剤 無添加区	酵素剤添加区				
		仕込槽のみ 0.35 %	仕込釜のみ 0.35 %	仕込槽・釜 各々0.175%	仕込槽・釜 各々0.35 %	
麦汁中の FAN含量	53 mg/l	76 mg/l *	86 mg/l	88 mg/l	103 mg/l	

\*：麦汁濾過性に問題あり（渋滞した。）

【0065】第1表によれば、酵素剤無添加区に比べ、酵素剤添加区は、麦汁中のFAN含有が著しく増加していることが分かる。また、仕込槽のみに酵素剤を添加した場合、麦汁中のFAN含有は増加するものの、麦汁濾過に渋滞が生じることが分かる。従って、仕込工程中に酵素プロテアーゼを添加することにより、麦汁中の遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量を増加させ、その結果、有機酸の生成量を低減し、ひいては得られる発泡酒の香味を調整しうることが理解される。

#### 【0066】（2）発泡酒の製造

上記（1）で得られた糖化液について、常法により、濾過工程、煮沸工程を行い、次いで発酵工程、貯酒工程（後発酵工程）、濾過工程を行い、発泡酒を製造した。得られた発泡酒は、酵素プロテアーゼの添加量や添加場所（仕込釜か仕込槽など）の相違に基づくFAN含量の多少に応じて、香味が変化していた。

#### 【0067】実施例2

実施例1において、酵素プロテアーゼを添加せず、かつ、糖化液を濾過し、煮沸を終えた麦汁中に、所定量のアミノ酸を添加したこと以外は、実施例1と同様にして4種の発泡酒（①アミノ酸並添加区、②アミノ酸半量添加区、③アミノ酸少量添加区、④アミノ酸無添加区）を製造した。これら4種の発泡酒製造の際に得られる主発酵終了液のコハク酸及びリンゴ酸含量を測定した。結果を図2に示す。

【0068】なお、ここで①アミノ酸並添加区とは、麦芽25%の発泡酒を製造する際の麦汁に、通常のビールを製造する際の麦汁に含まれるアミノ酸量と同等の量となるように、同じアミノ酸を加えた（実際には、合計で832mg/L-麦汁添加した）ものを指している。同様に、②アミノ酸半量添加区とは、麦芽25%の発泡酒を製造する際の麦汁に、通常のビールを製造する際の麦汁に含まれるアミノ酸量との差の半分（50%）に相当する量のアミノ酸を加えた（実際には、合計で420mg/L-麦汁添加した）ものを指している。また、③アミノ酸少量添加区とは、麦芽25%の発泡酒を製造する際の麦汁に、麦芽30%程度の発泡酒を製造する際の麦汁に含まれるアミノ酸量と同等の量となるように、アミノ酸を加えた（実際には、合計で102mg/L-麦汁添加した）ものを指している。

【0069】図2によれば、アミノ酸無添加区に比べ、アミノ酸添加区では、いずれも麦汁中のコハク酸及びリンゴ酸含量が低下しており、しかも、その低下量は、アミノ酸の添加量に比例していることが分かる。このように仕込工程以降、発酵工程に入る前に、アミノ酸を添加することにより、麦汁中のコハク酸及びリンゴ酸含量が低下し、その結果、遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量が増加するため、有機酸の生成量を低減し、ひいては得られる発泡酒の香味を調整することができる。

#### 20 【0070】

【発明の効果】請求項1乃至4記載の本発明によれば、仕込釜中に、或いは仕込釜中と仕込槽中とに、外来酵素（プロテアーゼ）を導入することにより、麦汁中の遊離アミノ態窒素（FAN）生成量を増加させ、有機酸、エステル類及び高級アルコール類の生成量を制御し、もって発泡酒の香味の調整を図ることができる。

【0071】また、請求項5記載の本発明によれば、仕込工程以降、発酵工程に入る前に、アミノ酸を添加することにより、麦汁中の有機酸、エステル類及び高級アルコール類の生成量を制御し、麦汁組成のバランスを調整して、発泡酒の香味の調整を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、麦芽の使用率と、コハク酸、リンゴ酸の生成量との関係を示すグラフである。

【図2】図2は、実施例2における麦汁中のアミノ酸含量と、主発酵終了液におけるコハク酸及びリンゴ酸の含量との関係を示すグラフである。

【図3】図3は、プロテアーゼの添加量と、遊離アミノ態窒素（FAN）生成量との関係を示すグラフである。

40 【図4】図4は、蛋白休止時間を変化させた場合の麦汁（糖化液）中に生成される遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量の変化の様子を、蛋白休止温度を変えて調べたグラフである。

【図5】図5は、蛋白休止温度を変えたときの遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量の変化を調べたグラフである。

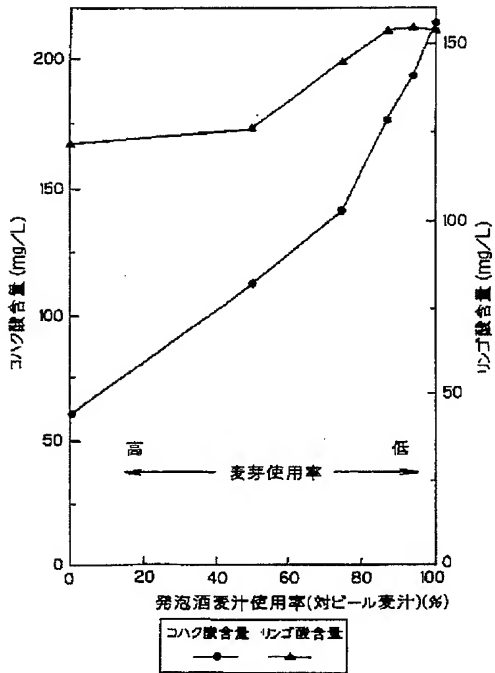
【図6】図6は、仕込槽における麦芽に対する水の比率を変化させた場合の遊離アミノ態窒素（FAN）の生成量の変化を調べたグラフである。

50 【図7】図7は、請求項1乃至4記載の本発明の方法に

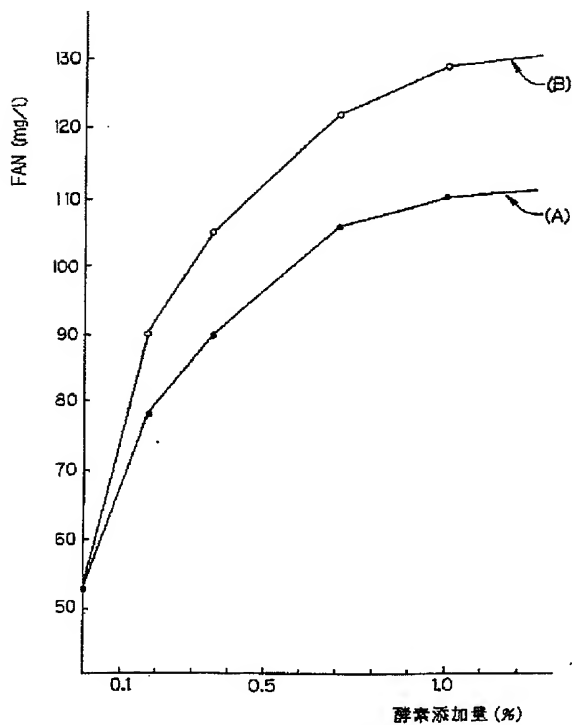
13

おける仕込工程の仕込ダイヤグラムの1例を示すものである。

【図1】



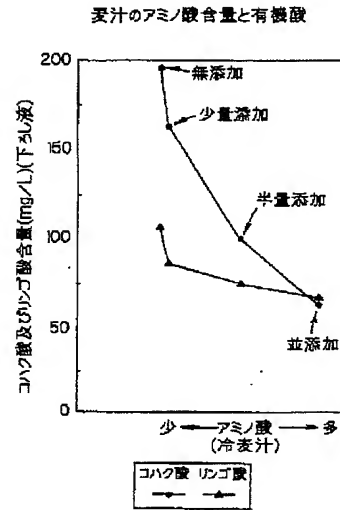
【図3】



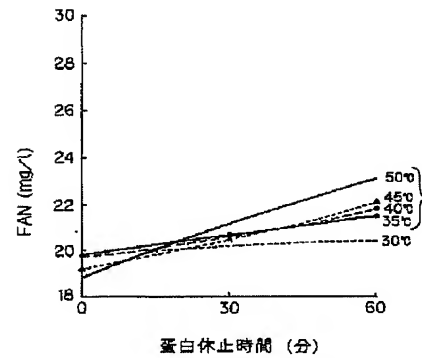
14

【図8】図8は、請求項5記載の本発明の方法における仕込工程の仕込ダイヤグラムの1例を示すものである。

【図2】

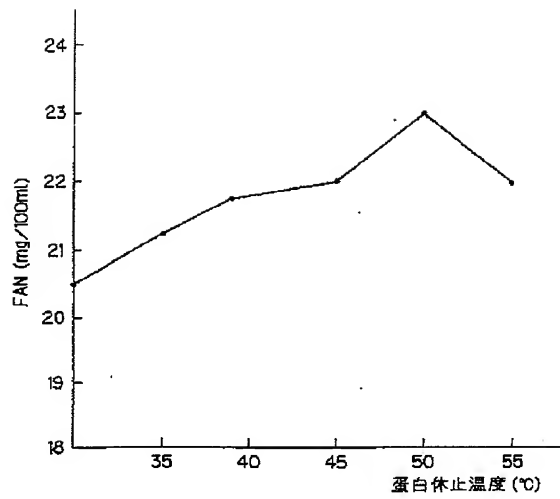


【図4】

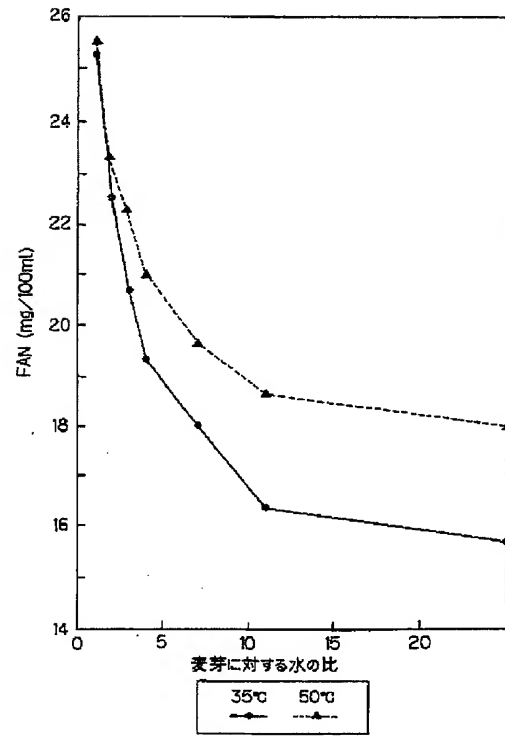




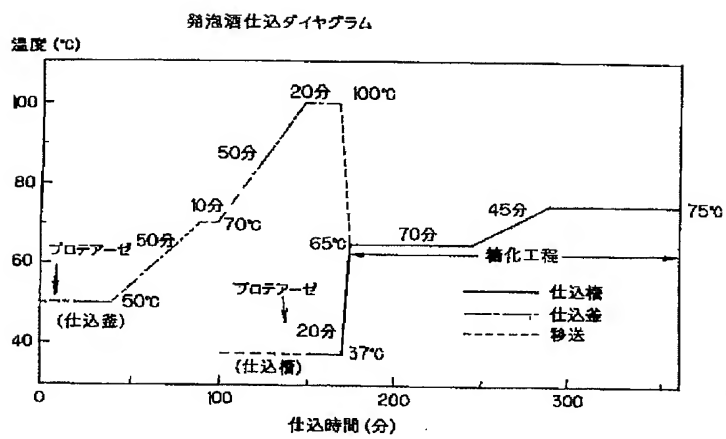
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

